農業試驗所

最新品種授權介紹

品種權已於98年7月15日授權「台中縣太平市農會」生產、販售。
洽詢電話：04-22781148
地址：台中縣太平市太平路483號

品種權已於98年10月15日授權「于林園藝」生產、販售。
洽詢電話：05-2581388
地址：嘉義縣番路鄉大胡村湖尾35-1號

品種權已於98年10月15日授權「振城園藝事業有限公司」生產、販售。
洽詢電話：07-673555；0937-672937
地址：高雄縣內門鄉光興村菜公坑19號

品種權已於98年10月20日授權「苗栗縣通霄鎮農會」生產、販售。
洽詢電話：037-762292
地址：苗栗縣通霄鎮通東里中正路17號

品種權已於99年01月29日授權「新高生物科學股份有限公司」生產、販售。
洽詢電話：03-5780446
地址：新竹市科學園區工業東路一路2號

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

- 平地水蜜桃新品種台農3號-春豐之育成
- 金柑新品種-'台農1號-黃水晶'之育成
- 柑橘健康種原培育與接穗供應
- 芥藍耐熱選育之評鑑方向
- 開發輸日外銷紅龍果之檢疫處理及市場潛力

81
99年3月出刊

第二十一卷第一期

中華民國九十九年三月出版

目錄

封面說明：本所育成金柑新品種—台農1號黃水晶，果皮光滑，色澤橙色，適合鮮食。

◎圖/文 嘉義分所 唐佳惠

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：劉大江
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23302301-7456
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世印刷股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$30

園藝作物

平地水蜜桃新品種台農3號-春豐之育成
■歐錫坤 宋家瑋 劉明櫶 1

金柑新品種 '台農1號-黃水晶' 之育成
■唐佳惠 黃阿賢 蔡武雄 呂明雄 4

柑橘健康種原培育與接穗供應
■黃阿賢 楊儒民 7

芥藍耐熱選育之評鑑方向
■林楨祐 邱金春 陳甘澍 10

植物病理

開發輸日外銷紅龍果之檢疫處理及市場潛力
■廖吉彥 鄧汀欽 陳素琴 13

植物營養

外銷結球萵苣之合理化施肥
■林毓雯 郭鴻裕 劉滄棻 16

作物生理

正視溫室效應及溫室氣體之減量
■羅紅 楊純明 20

作物種原

應用YAC(酵母菌人工染色體)基因庫於作物種原保存與基因體之研究
■王芝鈺 黃勝忠 24

出國報告

日本作物研究所(NICS)與中央農業總合研究中心(NARC)之參訪心得
■陳烈夫 呂秀英 簡宏濬 林學正 27

新聞訊息

開發蝴蝶蘭健康種苗病毒檢測技術，提昇我國蘭花產業競爭力
■陳金枝 安寶貞 32

農皂－園藝植物防治蟲害之非農藥防治資材
■陳淑佩 王清玲 33

RFID新科技為生鮮菇類運銷管理作業導入新活力
■楊智凱 蔡致榮 34

重要記事

農業試驗所99年01月至03月重要記事
■編輯室 36

平地水蜜桃新品種台農3號'春豐'之育成

農試所作物組　歐錫坤　宋家瑋　劉明櫶

一、前言

桃新品種台農3號商品名稱為'春豐'是比喻早熟豐產的用意，可為平地水蜜桃主要商業品種台農甜蜜及台農1號—'春蜜'之替代性品種，此新品種兼有'台農甜蜜'的豐產，優良果肉質地與台農1號的早熟大果特性，同時彌補'台農甜蜜'果實不大與台農1號果肉品質的不足，在平地水蜜桃的品種改良工作上，現階段已達成低需冷量、大果、高品質的育種目標，今後將朝向不同果實外觀（如油桃與蟠桃）、不同果肉顏色（黃色或紅色）與抗流膠病等品種多樣化的目標努力。

二、育成經過

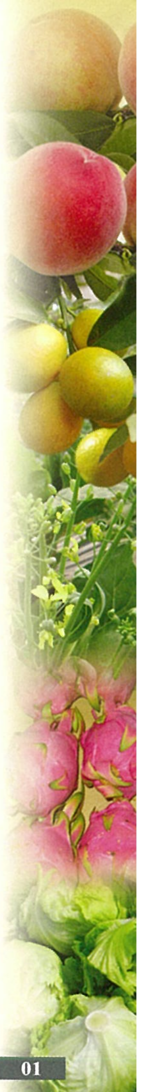
民國86年本所進行低需冷量品種改良，以'台農甜蜜'為主體與'Flordared'、'鶯歌桃'及P101等親本，進行正反交，計五個雜交組合，雜交果實採收後，取出果核，去除硬殼後，種子以濕冷層積打破雜交種子休眠，種子萌芽後移植於8吋盆，置於溫室育苗。87年4月採用行株距2×1公尺的高密度方式，共定植376株雜交實生苗於本所果樹試驗園。

作　　者：歐研究員兼組長錫坤
連絡電話：04-23302301-7100

89年從雜交後裔中進行初選，以早、中、晚熟、大果、溶質、低酸等特性為選拔標準，初選出數個優良品系，其中新品系ARI 86-45於4月11～25日間採收果實，採收期偏早熟，果實圓，離核，可溶性固形物含量可達10.9°Brix，酸度0.5%，味甜，平均果重156公克左右，最重可達211公克，果實極大，初步結果表現相當突出。

品系比較試驗採用'Flordared'、'台農甜蜜'、'台農2號'、'鶯歌桃'及優選雜交後代ARI 86-45等品種（系）進行觀察比較，供試品系於90年度進行增殖並定植於本所果樹試5區，並於93-94年進行品系比較試驗。試驗結果顯示：平均果重98-113公克，屬大果種，果實較對照品種'台農甜蜜'為大。可溶性固形物含量平均達11.9°Brix，平均酸度0.4%，味甜，果實圓，外觀美，整體果實特性表現較對照品種'台農甜蜜'為優良。

新品系ARI 86-45在95至97年三個年度區域試驗果實品質分析每年略有差異，97年試種調查分析詳如表一與表二。三年總結：新品系ARI 86-45果實圓，果肉質地屬溶質，核為離核，果肉白色；平均果重105～143公克，最大果重可達199公克，屬極大果種，較對照



品種‘台農甜蜜’果實為大（平均果重83～97公克），三年平均可溶性固形物含量11.7°Brix，且酸度含量非常低，僅0.4%，味甜，新品系果實發育日數約81～90天，屬早熟種，較母本‘台農甜蜜’的91～104天少7～14天左右，整體果實重要性狀表現穩定。

三、品種特性

對照品種為母本‘台農甜蜜’，也是目前平地水蜜桃的主要的栽培品種之一，果實重約90公克，為中型果，果形橢圓，白肉，離核，果肉細緻味甜多汁，約於五月中下旬成熟，低溫需求量150低溫單位（chill unit，CU）（表一），適合台灣平地及淺山坡栽培，以東勢、新社為主要栽培地區。

一般桃主要以休眠枝條在冬天進行嫁接繁殖，嫁接砧木以‘苦桃’為主，少數採用‘鶯歌桃’為砧木。本品種主要特性為需冷量150CU，樹勢強，樹姿呈半直立，適合中部平地及淺山坡地區種植。葉片綠色、寬披針形，葉尖成漸尖，葉基楔形，葉緣鈍鋸齒狀，具腎形蜜腺。花芽密生，開花整齊，冬季同時修剪，盛花期與‘台農甜蜜’一致。花為非豔麗形，單瓣、粉紅色，雌蕊比雄蕊高（圖一）。核為離核，橢圓形，紅棕色，核面窪及溝。本品種的果實發育日數81～90天，屬早熟種，盛產期比‘台農甜蜜’早約7～14天左右。果重平均122公克，屬大型果（圖二）。果形圓，縫合線淺，果實對稱性佳，有茸毛，果皮紅，底色乳黃（圖三），易剝皮。果肉白色，近核處著色少，軟溶質，糖度高（含可溶性固形物約11.7°Brix），酸度低（可滴定酸約0.4%），風味甜，香氣濃。

四、栽培注意事項

本品種果實較‘台農甜蜜’為大，果實發育日數則約少11天，著果佳，為呈現大果特色，宜及早疏花、疏果，以促進果實肥大，增加大果率。對照品種

圖一、台農3號‘春豐’花型不艷麗，具有花藥、花粉。

圖二、台農3號‘春豐’樹上結果情形。

圖三、台農3號‘春豐’與‘台農甜蜜’果實大小比較。

‘台農甜蜜’在果實約6～7分熟時果實甜度高，酸度低，即可採收販售。但本品種因果實發育日數較少，果實對糖份累積速度較慢，當果實約6～7分熟時甜度相對較低，在採收前3～4星期，宜加強磷、鉀、鈣、鎂肥的施用，抑制新梢生長，以促使養分累積，提升果實甜度。本品種生長勢強，新植後第1～2年產量較少，第3年以後穩定。由於生長快，徒長枝多，當新梢達15～20公分時，宜及時摘心，促進側枝生長，並將側枝培養成結果枝，穩定來年產量。本品種果實採收時，果皮短絨毛密度較母本‘台農甜蜜’高出很多；果皮較厚，具有較耐雨水的特性，發生水傷的程度較‘台農甜蜜’少。流膠病的發生程度新品種較母本‘台農甜蜜’輕微，但此品種較易遭受介殼蟲的為害，宜特別留意防治。

表一、 97年桃優選雜交後代與商業栽培品種在農試所的物候期表現

栽培種與優選雜交後代	花期（月/日）			成熟期（月/日）			果實發育日數[z]（天）
	始花期	盛花期	終花期	始產期	盛產期	終產期	
台農甜蜜	1/30	2/12	2/19	5/6	5/26	6/9	105 (早中熟)
Flordared	1/30	2/4	2/19	5/6	5/19	6/2	106 (中 熟)
鶯歌桃	2/4	3/3	3/19	6/16	6/30	6/30	120 (中晚熟)
台農2號[x]	1/30	2/4	3/12	5/26	6/9	6/30	127 (中晚熟)
ARI 86-45[y]	1/30	2/12	3/3	5/12	5/12	6/2	91 (中 熟)

[z] 果實發育日數 (FDP) 極早熟種 FDP≦65天，早熟種 FDP≦66～90天，中熟種 FDP≦91～115天，晚熟種FDP≦116～140天。

[y] ARI 農業試驗所。

[x] 台農甜蜜 × Flordared之雜交後代。

表二、 97年桃優選雜交後代與商業栽培品種在農試所的果實性狀比較

栽培種與優選雜交後代	質地	核的黏離	果 重[z] (g)	可溶性固形物 (°Brix)	酸 度[y] (%)	果肉顏色
台農甜蜜	溶質	半離核	88.2 (中)	13.6	0.37 (非常低)	白
Flordared	溶質	離核	133.1 (極大)	12.5	1.10 (非常高)	白
鶯歌桃	硬肉	黏核	94.2 (中)	11.2	1.02 (非常高)	白
台農2號	溶質	離核	141.1 (極大)	13.3	0.42 (低)	白
ARI 86-45[x]	溶質	離核	142.7 (極大)	12.4	0.42 (低)	白

[z] 每一數值代表30個果實的平均值，小果：42～62公克，小中果：63～83公克，中果：84～104公克，大果：105～125公克，極大果＞126公克。

[y] 酸度是以蘋果酸為滴定標準。非常低0.20～0.40%、低0.41～0.60%、中0.61～0.80%、高0.81～1.00%、非常高1.01～1.30%。

[x] 台農甜蜜 × Flordared之雜交後代。

金柑新品種 台農1號黃水晶之育成

農試所嘉義分所　唐佳惠　黃阿賢　蔡武雄
嘉義大學園藝學系　呂明雄

一、前言

金柑為芸香科金柑屬(Fortunella)小型柑桔，平均株高約1.5～2公尺。葉色濃綠有光澤，單葉無翼葉。開花期自5～6月起有連續2～3次較集中之花期，果實自11月起陸續成熟，可採收至次年2月下旬至3月上旬止。目前國內栽培面積約300至400公頃，栽培品種以長實金柑為主，雖然部份農民可栽培出比較大的果實，但其平均果重約10±2g左右、可溶性固形物8±2°Brix，酸含量1～2%，且一般果皮甜而果肉酸，故以加工為主要用途，且已成為宜蘭地區之特產。其他僅有非常少量的寧波金柑及長壽金柑等零星栽培。為選育適合鮮食品種，由育種者自中國四川農業科學院柑橘研究所引回，並以單果重超過15g、可溶性固形物15°Brix以上，酸含量1%以下為育種目標，進行實生選種（圖一、二）。

二、育成經過

種子引回後，於88年2月播種，同年10月以行株距2.5公尺×0.5公尺之密集方式於網室中培育，民國89年起自529個品系中調查選出207個品系，民國90年評估複選出189個品系，民國91/92年進一步調查後選出67個品系，民國92/93年期以果實品質兼顧產量為評估項目，選出4品系，分別為CS-88-1-4、CS-88-1-46、CS-88-1-137 及CS-88-1-139。其中CS-88-1-137品系表現頗佳，於98年7月23日以台農1號黃水晶為名，獲植物品種權證書（圖三）。

三、品種特性

（一）、金柑台農1號植株生長勢中等，樹勢較二個對照品種稍見高大，葉片為闊披針形，較長實金柑之葉片大，翼葉線形，嫩葉為淡綠色，成熟葉為濃綠色，葉緣帶有明顯波浪狀。

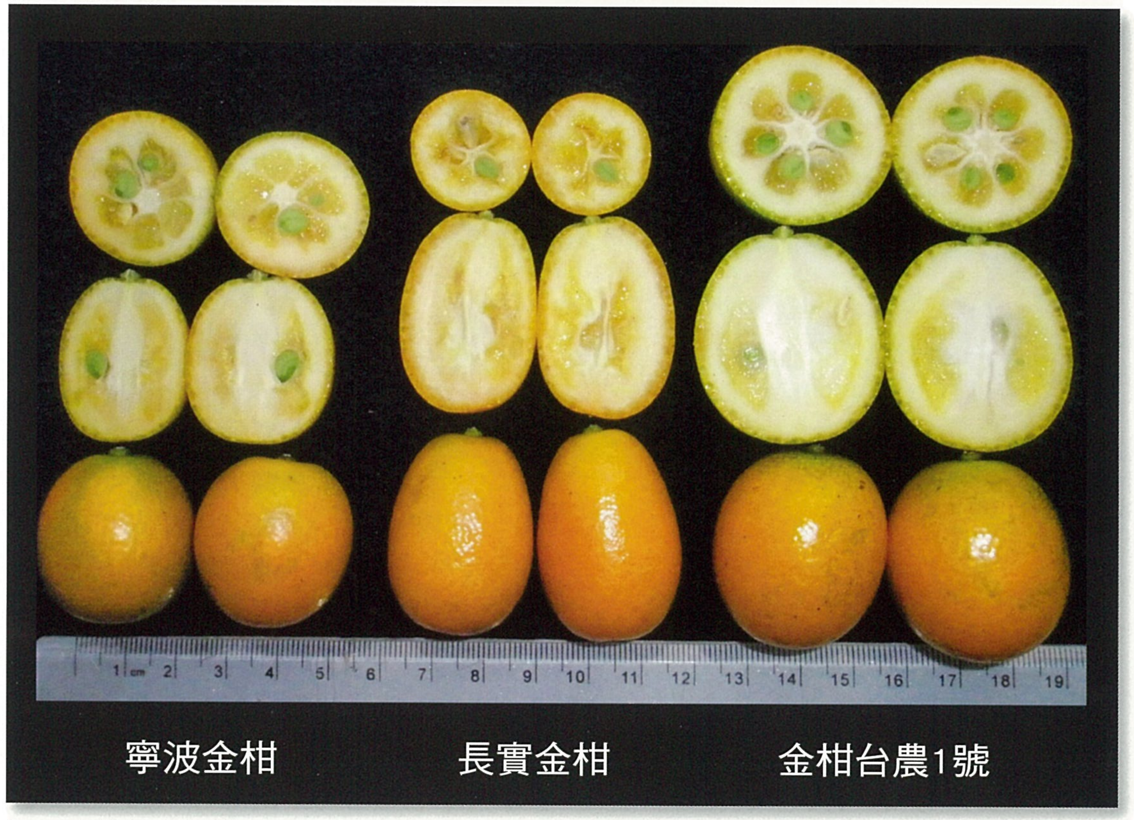
（二）、花為花序或單花，花瓣白色、舌狀，平均寬4.8公厘，平均長10.8公厘，較二個對照品種稍大，開花量與長實金柑類似，明顯較寧波金柑多。

（三）、果重最大可達23.9g，但一般為15～17g左右，果皮很光滑，色澤為橙色，果實外形為短橢圓形。

（四）、絨層厚、果皮及果肉皆甜，質地爽脆，可溶性固形物最高可達25.6 °Brix，但平均介於15～18°Brix之

作　者：唐助理研究員佳惠
連絡電話：05-2771341－568

圖一、金柑於果串上單果著生比較。



圖二、金柑果實外觀比較。

圖三、柑桔-金柑台農1號果實生長情形。

圖四、柑桔-金柑台農1號植株生長情形。

間，含酸量平均介於0.35～0.57%，適合鮮食。

（五）、幼株枝條或徒長枝有刺，但應為幼年性。

（六）、產期：嘉義地區之果實成熟期為翌年1月下旬至3月上旬，但因可溶性固形物含量高，而含酸量低，12月上旬之果實，果皮色澤雖綠，但已具可食性。

四、栽培注意事項

（一）、本品種樹勢中等，適當行株距宜在4公尺×4公尺，以維持果園作業之便利性及確保產量（圖四）。

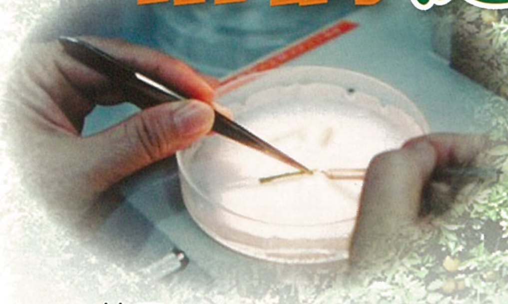
（二）、幼樹及徒長枝有刺，必要時剪除即可，隨樹齡之增加，枝條上之刺可漸不明顯。

（三）、肥培管理時期及施肥量，可參考長實金柑。病蟲害之防治與一般柑桔類相同，惟花期較其他柑桔種類稍晚。

（四）、本品種為晚熟品種，易有嚴重的鳥害，需留意防治。

五、推廣展望

本品種生長健壯，果皮果肉皆甜，較之長實金柑更適合做為鮮食消費的品種，又不似寧波金柑有果實較小而產量極低的困擾，因此，可在國內之金柑產業發展上有別於現況，若能適地生產最佳品質之鮮食用果，可增加產業之競爭力，提高金柑果農之收益。



柑橘健康種原培育與接穗供應

農試所嘉義分所　黃阿賢　楊儒民

一、前言

黃龍病是全世界柑橘類最具致命性的病害。可由接穗及媒介昆蟲（柑橘木蝨）傳播，罹病植株壽命短、產量低、果實品質差，全世界大半的柑橘產區已發生該病。除黃龍病外，柑橘有多種病毒類的病害可經由接穗、媒介昆蟲或修剪嫁接等工具傳播，其中黃龍病、萎縮病(Tristeza)、鱗砧病(Exocortis)、破葉病(Tatter-leaf)、木孔病(Xyloporosis)及鱗皮病(Psorosis)等重要病原均已存在台灣。全球主要柑橘產區多實施健康種苗制度，規範苗木之生產，防止病原之傳播。柑橘類易發生自然變異，又經長期的無性繁殖，因組織及器官老化、病毒類病原累積，生長勢趨於衰退，如不慎選母樹，品種特性可能劣變。因此，母樹選拔與病原的管制是一體之工作，包括優良母樹的選拔與種原(原種樹、採穗樹等)的保存、病原的消除與檢定、接穗來源的登記與苗木驗證等，綜稱為柑橘健康種苗計畫，為柑橘產業的重要基礎。

作　　者：黃副研究員阿賢
連絡電話：05-2771341-560

二、台灣柑橘健康種苗計畫沿革

農業試驗所自1973 年選拔椪柑、桶柑等品種母樹，以熱療消除病原。1982年農業發展委員會(現農業委員會)主導之「臺灣柑橘產業發展輔導方案」確定現行之健康種苗生產體系之架構為原種園、採穗園與健康苗圃。原種園（圖一）設立於保存柑橘種原最多之農試所嘉義分所，1985年總所成立採穗園，1986年健康苗試種，1987年嘉義分所成立溪口農場採穗園。台大植物病理與微生物學系負責病原檢定技術，青果合作社等單位設立苗圃。農試所總所之採穗網室因颱風災害，於1994年停止運作。2004年防檢局公佈「柑橘無指定疫病蟲害種苗驗證作業須知」，進一步規範各級種原之管理及操作，以及相關的檢查、檢定機構。為擴大接穗供應量，

圖一、不銹鋼網室保護之盆植原種樹。

2001年嘉義分所設立0.3公頃之水源地農場採穗園（圖二）。歷年來嘉義分所培育原種樹98品種品系、採穗樹45品種品系，年最大採穗量二十萬芽。現有健康苗圃（圖三）包括青果合作社宜蘭分社與新竹分社、梅山合作農場、成功柑橘產銷班所屬之苗圃，各健康苗圃亦分別由本原種園供應接穗培育其採穗樹。

三、健康種原培育與管理

培育健康種原的第一步驟是消除優良母樹的病原，主要以頂梢嫁接，部份以熱療消除病原。熱療是將優良母樹之接穗嫁接於較耐熱之枳橙或廣東檸檬砧木，以每日40℃、16小時光照/30℃、8小時無光照處理，視病原之種類，約15至20週，可消除之。頂梢嫁接主要操作程序為，採生長中之嫩芽，取帶一或二葉原體之生長點顯微嫁接於白化處理、無菌發芽2週之砧木（圖四）。嫁接的組織越小，消除病原的機會越高，然成活率較低。為易於辨認接穗成活與否，多以三出葉之枳橙或枳柚為砧木。頂梢嫁接或熱療之植株，經病原檢定增殖為原種。熱療較易消除黃龍病、破葉病、鱗皮病以及萎縮病，但對鱗砧病與木孔病效果差；頂梢嫁接則不易消除破葉病。

現有健康種原中，椪柑與桶柑品系主要來自田間母樹選拔，經熱療處理者；次要品種與新引進品種則選自嘉義分所果園或網室內保存之植株，以頂梢嫁接或熱療等技術消除病原。採穗樹直接自原種樹採取接穗增殖。健康苗圃所需之接穗主要來自採穗樹，亦可取自原原種或原種樹（表一）。

在媒介昆蟲活躍的地區，如台灣，為防止再感染黃龍病（由柑橘木蝨傳播）與萎縮病（由蚜蟲傳播），健康種原須以設施保護，並儘可能遠離柑橘產區，因此台灣健康種苗計畫並無田間健康種原樹。嘉義分所溪口農場之原種園與採穗園植株均以盆栽保存於不銹鋼隔離網室內，距柑橘產區直線距離約15公里，二十餘年來有效的防止媒介昆蟲再感染黃龍病及萎縮病。修剪及嫁接工具必須以1%次氯酸（漂白水）消毒，防止破葉病、鱗砧病傳染。健康種原之保

圖二、網室內露地種植之採穗樹。

圖三、健康苗圃須由採穗樹或原種樹採接穗，於防蟲設施內繁殖苗木。

圖四、頂梢嫁接是取帶一或二葉原體之生長點顯微嫁接於無菌發芽之砧木。

表一、已消除特定病原之栽培品種

種類	栽培品種
1.寬皮柑	
普通寬皮柑	椪柑、早生椪柑、福橘、弗利蒙、豔陽、元宵柑、Bower、Clementine、Encore、Esparta、Guapile、Kara、Kinnow、Pixie、Som-Keowan
溫州蜜柑	興津3號、興津早生、山川、香和、南干20、日南1號、三保早生、宮川
小果寬皮柑	美女橘、扁實檸檬
2. 甜橙	
普通甜橙	糖橙、紅江橙、Fukuhara、Jaffa、Joppa、Hamlin、 Suenaga、Parson Brown、Pera、Pineapple、Shamouti、Selectra、White Siletta、Fukumato beni
晚崙西亞	Olinda、Cutter、Campell、Frost、Liu Gim Gong、
血橙	Moro、Sanguinella
臍橙	福本、白柳、小河、Dream、 Frost
3. 橘橙	桶柑、茂谷、海梨柑、清見、Nova
4. 橘柚	明尼橘柚
5. 葡萄柚	Duncan、 O P Davis、Marsh、Frost Marsh、JBC 430 Marsh、Shamber、Star Ruby、Oroblanco
6. 柚	麻豆文旦、麻豆白柚、泰國紅柚、泰國白柚、Kao Pan
7. 檸檬	尤利加、里斯本 、Monachello
8. 萊姆	大溪地、墨西哥
9. 金柑	長實金柑、福壽金柑
10. 其他	不知火、Osceola、黃金柑

存，主要以耐土壤病害且生長較快速之枳柚、柚類或酸橙為砧木。枳柚砧者對鱗砧病、破葉病，酸橙對萎縮病有協助檢定之效用。

四、未來展望

黃龍病發生的地區，包括中國大陸東南、琉球、台灣、東南亞、印度、非洲、美國弗州及巴西等地，黃龍病是這些地區栽培上的首要限制因素。依台灣目前狀況而言，充分供應健康接穗、擴大健康苗圃的產能及媒介昆蟲的防治是防止該病及其他柑橘嫁接傳染病原的基本措施。由栽培面積（以三萬公頃計）、栽培密度（450株/公頃）及15年的平均壽命計算，台灣每年需柑橘苗木九十萬株，此與現有健康苗圃之產能仍有差距。優良母樹的繼續選拔、增加接穗與健康苗之生產量以及驗證工作之落實為柑橘健康種苗計畫未來的執行重點。

芥藍耐熱選育之評鑑方向

農試所鳳山分所 林楨祐 邱金春 陳甘澍

一、前言

芥藍為十字花科蕓苔屬一年生草本植物，英名：Chinese Kale，學名：*Brassica oleracea* L. Alboglabra Group，原產於中國南部和東南亞一帶，為淺根性作物，主根不發達且鬚根多。葉互生、質厚且具蠟質，葉色可分為濃綠、暗、灰綠或綠色，葉面皺縮或光滑，葉形為卵形、近圓形或橢圓形。花為總狀花序的完全花，花瓣為白色或黃色。種子近圓形為褐色至黑褐色，食用部位為菜苔和葉。

台灣蔬菜生產受夏季高溫、高濕及颱風等環境因素影響，以及全球趨於暖化和設施內栽培的環境升溫現象，發生夏季栽培的高溫環境障礙，因此開發夏季替代性蔬菜，以減緩高溫及暖化現象的衝擊為需努力的方向，由於芥藍的風土環境適應性廣及生長迅速特性，具有發展成為夏季替代性蔬菜和風災後高溫環境下的復耕作物潛力，並可適時調節消費市場供需之用。未來在芥藍的耐熱選育評鑑方向上，應朝向建立可行的耐熱性評估指標，將有助於加速或輔助耐熱品種的選育，以下介紹芥藍在高溫時的反應，以及外部型態與生理生化的耐熱性評估指標。

作　者：林助理研究員楨祐
連絡電話：07-7310191-703

二、芥藍對高溫的反應

芥藍在高溫環境下會有一些生長、生理及生化的反應與表現，當高溫時會造成芥藍多胺(polyamines)含量的下降，延緩花芽分化，影響植株生長與菜苔的形成，若能選育耐熱性佳的品種，則有助於提高菜苔的葉綠素、類黃酮及花青苷的含量，並增加菜苔色澤的表現。高溫會造成細胞滲漏率提高和細胞傷害，由於丙二醛(MDA)和OH^-的累積及脯氨酸含量的增加，使膜脂過氧化作用加劇，進而引起細胞膜通透性的改變；此外，高溫造成光合作用與葉綠素a含量降低，縮短植株的生育過程並提早老化。但是高溫逆境下植物本身亦會產生保護的機制，例如熱休克蛋白(heat shock protein,HSPs)、超氧化物歧化酶(SOD)、過氧化氫酶(CAT)及過氧化酶(POD)等，熱休克蛋白可以保護細胞並避免膜蛋白變性，具有穩定細胞膜同時提高植物耐熱性表現的功能，而SOD、CAT及POD等則具有消除自由基的功能，為高溫逆境時植物重要的防禦機制。

三、芥藍外部型態的耐熱性指標

芥藍的耐熱性篩選在外部型態上可分為葉及花兩部份，葉部方面可從葉形、葉生長密度及開展角度加以判別，花則從花色的表現判斷。在葉形上可分為圓葉形和尖葉形，通常以尖葉形品種的耐熱性較佳，而圓葉形品種的耐熱性則較差；在莖基部的葉生長密度方面，分枝力較強且葉生長較疏者的耐熱性較佳，而分枝力較弱且基部葉片生長較密者的耐熱性較差；在葉片開展角度方面，葉片與莖的開展角度愈小且植株屬直立型者的耐熱性較佳（圖一），而開展角度愈大且植株屬平鋪型者的耐熱性較差（圖二）。

圖一、葉片基部生長疏較耐熱。

圖二、葉片基部生長密較不耐熱。

花色上可分為白花與黃花兩種，通常以白花品種的耐熱性較佳（圖三），而黃花品種的耐熱性較差（圖四）。白花芥藍又可分為早熟型、中熟型及晚熟型，早熟型較為耐熱，晚熟型較不耐熱，中熟型的耐熱性則介於早、晚熟型之間。栽培時應考慮季節並配合品種成熟特性予以適時栽培，早熟型適合於夏秋季栽培，中熟型適合於秋冬季栽培，晚熟型則適合於冬春栽培。

四、生理生化的耐熱性指標

十字花科蔬菜耐熱性相關研究報告指出，透過測定細胞膜的熱穩定性與電解質滲漏率、丙二醛含量、葉綠素濃度與葉綠素螢光、脯氨酸含量及保護酶活性等可作為判別品種間的耐熱性程度，有助於芥藍進行耐熱性篩選時參酌應用。

在高溫環境下，當丙二醛含量增加時顯示植物細胞受損的程度愈高，由於丙二醛為膜脂過氧化作用的最終產物，膜脂過氧化作用會引起細胞膜通透性的

圖三、白花芥藍較耐熱。

圖四、黃花芥藍較不耐熱。

改變與細胞滲漏率的提高，因此丙二醛含量的多寡為造成細胞膜損傷的因子，而植物的耐熱程度與丙二醛含量會呈現負相關性，例如甘藍耐熱品種在高溫處理下其丙二醛含量小於不耐熱品種。此外，耐熱品種在高溫下能夠累積較多的脯氨酸，由於脯氨酸可防止植物水份散失並維持原生質及細胞膜的穩定，相對地電解質滲漏率較低，例如結球白菜在高溫條件下，耐熱品種的蒸散速率較高，葉肉細胞含水量較高，並有較強的水份平衡能力及可維持較高的可溶性蛋白含量。

通常耐熱品種能維持較高的光合作用速率，不耐熱品種的葉綠素濃度明顯較低，例如甘藍在高溫條件下，耐熱品種淨光合作用速率明顯下降較少，而在高溫下的甘藍和蘿蔔等耐熱品種的氣孔密度較高且開度較小，而不耐熱品種則為氣孔密度較低且開度較大。另外，SOD、CAT 及POD 等為植物重要的保護酶，在高溫下耐熱品種蘿蔔和結球白菜等的SOD、CAT 及POD 活性皆較不耐熱品種提高，有助於消除過量的超氧化物自由基，避免細胞膜受到傷害。

五、結語

全球暖化現象與設施內升溫情形會影響作物的栽培與產量，雖然相關研究指出，可透過外施水楊酸、硫酸銅溶液等來提高作物的抗熱性，但仍須考量作物特性與成本效益，因此，耐熱品種選育及評鑑技術應為發展的趨勢。綜上所述，未來在芥藍耐熱選育評鑑方向上可藉由芥藍的葉形、葉片密度、葉片開展角度以及花色等外部形態的表現上來判斷；另外可藉由測量電解質滲漏率了解細胞膜的熱穩定性，或是測量葉綠素濃度與葉綠素螢光等生理指標來輔助耐熱性篩選，將可加速耐熱品種的育種時程並因應高溫生產環境。

開發輸日外銷紅龍果之檢疫處理及市場潛力

農試所植病組 廖吉彥 鄧汀欽 陳素琴

一、前言

紅龍果是近年來新興的優質水果，含有豐富的胡蘿蔔素、維他命B群及高纖維素等營養素，是現代人的保健水果。而台灣的氣候與環境適合紅龍果作物之生長，加上生產技術不斷的改善與品種改良，使國產紅龍果質優量多，不但足以供應國內之需求，更可以供應外銷。然而台灣為東方果實蠅及瓜實蠅發生之國家，而該兩種果實蠅是國際間重要之檢疫害蟲，因此限制了台灣產鮮果實外銷日本及美國等市場，還有東南亞、大陸等各國與我國有相同疫情，為突破檢疫非關稅障礙，使得紅龍果能開拓國外市場之檢疫限制，我國須先開發適當之出口前鮮果檢疫殺蟲處理技術且獲得日本等國之認可並解除檢疫限制，才可安全輸出以賺取外匯。

二、外銷紅龍果之檢疫處理條件

筆者早期實際參與各種鮮果檢疫處理技術的開發及輸日檢疫處理報告書的撰寫，包括椪柑低溫0-1℃冷藏殺蟲檢疫處理、文旦及白柚柚子低溫0-1℃冷藏殺蟲檢疫處理、葡萄低溫 0-1℃冷藏殺蟲檢疫處理、 荔枝高溫46.2℃蒸熱及低溫 2℃複合殺蟲檢疫處理及愛文種、凱特種檬果以飽和蒸氣高溫46.5℃殺蟲檢疫處理等多種作物，因此，筆者認為紅龍果具有果皮厚又耐儲藏的優勢，頗具有外銷的潛力。紅龍果要具有外銷的潛力，首先必經一系列的品質障礙測試，而品質障礙測試的條件又必具有殺蟲的功能，當同時通過兩者條件，才具有開發外銷果蔬市場的潛力。而障礙測試的條件包括處理後果實的品質不可有熱傷、褐變、軟腐及果實酸變等不良現象，並具有商品價值。很幸運紅龍果以46.5℃飽和蒸氣處理30分鐘後，降至常溫，能同時通過障礙測試及殺蟲測試，防檢局在93年3月送日本審查。紅龍果雖具有外銷的潛力，然而日方農林省在檢疫殺蟲試驗報告的審查嚴格又費時，補充數據報告多次往返，最後才派日方檢疫官來台作認證的工作。終於在去年（98年）10月完成了輸日紅龍果檢疫殺蟲的認證試驗，日本開放經檢疫處理後之國產紅龍果輸入，指日可待（圖一）。

日本政府對我國紅龍果解禁的品種僅限有紅皮白肉紅龍果（*Hylocereus*

作　者：廖助理研究員吉彥
連絡電話：04-23302301-7513

undatus）品種，不包括其他的如紅皮紅肉的品種（*H. polyrhizus* & *H. costaricensis*）。出口前需經46.5℃飽和蒸氣處理30分鐘後，之後降至常溫的高溫檢疫殺蟲處理。果重以450-500公克為宜，果皮不宜有蟲口痕跡，以無毒栽培為主，吉園圃為輔，有落實生產履歷制度為佳。作者與防檢局台中分局共同以花蓮縣玉溪農會第五產銷班有機栽培紅皮白肉紅龍果為材料，進行檢疫殺蟲試驗，之後觀察果品的品質，處理後2℃冷藏14日，果品的品質與處理前作一比較，未發生有不良障礙的現象，果實仍具有商品價值（圖二A，B）。

三、現今日本紅龍果市場的現況

目前黃皮紅龍果(*Selenicereus megalanthus*)、紅皮白肉紅龍果可以從中南美洲哥倫比亞輸往日本，但為防止南美果實蠅及地中海果實蠅，輸出前必經熱水殺蟲處理或蒸熱殺蟲處理。此外，琉球產的紅皮紅肉紅龍果亦屬於可輸入日本本土。此外，在2008年紐西蘭及墨西哥由成田機場空運進口紅皮紅肉共4,269公斤（紐西蘭：2,828Kg；墨西哥：1,441Kg），2009年紐西蘭、墨西哥及越南由成田機場空運進口共34,910公斤（紐西蘭(紅皮紅肉)：422Kg；墨西哥：(紅皮紅肉)1,231Kg；越南(紅皮白肉)：34,872 Kg），2010年即將對我國解禁。由數據推知，越南的紅皮白肉紅龍果超越紐西蘭及墨西哥的紅皮紅肉種。是否與食用紅皮紅肉紅龍果隔天排出紅色的天然色素有關，需進一步的探討。然而，雖然日本民眾喜愛吃紅龍果，但僅限於沙拉餐飲類，還無法達到鮮果生吃的地步。為了能達到後來居上的地步，文宣廣告刻不容緩，教導日本民眾生食紅龍果的方法及好處。

圖一、鮮果外銷日本檢疫處理場位於高雄。

四、我國應如何爭取日本市場

無疑日本紅龍果市場已被其他國家先佔領，我國雖然較晚攻進日本，但我國果農的生產技術勝過其他國家，再加上為促進紅龍果開拓國外市場，除要有健全生產管理、果品等級的分級、無毒栽培的落實及生產履歷的紀錄，更要有協會或輔導小組積極輔導外銷供果園，提供出口商優良果農及產銷班名冊，積極控管輸日紅龍果的品質與種植面積，不容許曾有果實農藥殘留記錄的產銷班矇混出口，也不容許假借有機栽培之名欺騙輸入國。一方面果農要自律，另一方面出口商更應嚴格挑選果農及優良產銷班作為供果園，而二者間的橋樑就是協會或輔導小組。

以日本2008年與2009年在金融海嘯影響下進口量比較，顯示有正成長8倍，而今年2010年各國經濟逐漸復甦，預估應該可以達到50,000公斤，扣除原先三國已佔有的市場，我國能打開的市場有限，第一年能搶下20,000公斤的市場，已算不錯的成績。往後的第二年至第五年，我國除要與原先三國競爭外，可能還要面臨新國家如泰國、印尼等國的加入，如未能以優越品質及降低出口成本（空運改海運等）來吸引日本市場，對輸日出口量將是一限制因子。

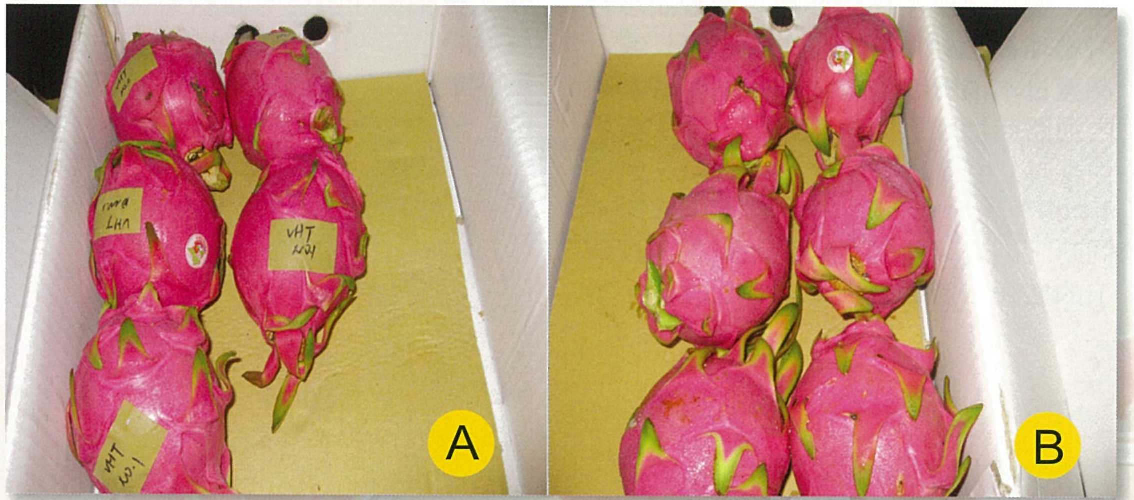
五、結語

各國為保障其國內農業生產之安全，對輸入農產品均採行嚴格之檢疫措施，並以植物檢疫法規限制疫區國家所產之新鮮果蔬輸入本國。東南亞如越南等國農產品因其土地、勞工、大量生產、成本較低等優勢，與我國一起競爭輸日市場。雖然紅龍果輸日已跨出第一步，但各級農會及紅龍果產銷班不宜大幅增加種植面積。紅龍果全台栽培面積約1,200-1,500公頃，每公頃產量為22～25公噸，以中南部為重要產地。如換算扣除輸日市場的產量20公噸，僅能增加1至2公頃種植面積，以維持平衡目前國內需求量，過多的種植面積，僅徒增加國內市場銷售的壓力，直接衝擊果農的收益。

雖然有些果農的紅龍果園，具有可以出口的無毒栽培條件。但外銷鮮果實為符合輸入國檢疫要求，需經過一定條件之殺蟲處理，經處理後之鮮果品質或多或少會受影響，甚至有些不耐儲存的品種會有腐爛的現象。因此，在未經初步試驗就急於貿然出口，是有一定的風險存在。

日本是一個檢疫嚴格的國家，當我國可以輸日市場，代表我國的紅龍果栽培品質，已經達到一定的水準，各果農及出口商應該好好珍惜這個得來不易的外銷管道。因此，農政單位應積極輔導輸日的供果園，更應積極開拓歐洲、中東及北歐等中高緯度地區市場，一方面紓緩國內盛產壓力，增加果農收益，另一方面分散輸日市場的風險。

紅龍果雖非旗艦作物之一，但卻是最有發展有機栽培及無毒栽培的潛力。各果農及產銷班應積極發展有機無毒栽培。不論內銷或外銷也應積極響應安全無毒栽培的政策，一方面保障消費者的食用安全，另一方面全國各果農皆具有輸日及輸往其他國外市場的資格，實質上可增加農民收益，亦可促進國人的健康。



圖二、紅龍果出口前需經46.5℃飽和蒸氣處理30分鐘殺蟲檢疫處理後，後2℃冷藏14日（A），對照組（B）。

外銷結球萵苣之合理化施肥

農試所農化組　林毓雯　郭鴻裕　劉滄棽

一、前言

結球萵苣（又名美生菜、結球生菜、A菜包）為歐美及日本等國家的重要蔬菜，具有適合生食、耐貯運等優點，為漢堡、生菜沙拉不可缺少之食材。日本所需結球萵苣，主要由美國、澳洲進口，供應期間為每年4月至11月。結球萵苣在台灣適宜冬季裡作栽培，尤其中部雲林地區氣候適宜，栽培容易，品質產量俱佳，盛產期間為每年11月至翌年3月。台灣生產之結球萵苣，由於錯開美國、澳洲生產國產期，加上鄰近日本，具有運輸時間短、到岸新鮮度高之區位優勢，外銷日本市場極具競爭力。由農糧署的資料顯示外銷量由八年前的26公噸，增加到現在1653公噸。業者表示台灣結球萵苣97年期外銷日本770公噸，深獲日本消費者青睞，98年期在日本國內通路商增加供應之要求下，擴大契約供應為3,500公噸，預估外銷淨收益將達4,000萬元。然而在栽培面積逐漸擴大同時，結球萵苣的栽培也面臨一些技術上的瓶頸，影響農民及業者的收益。為此，農委會陳武雄主委特別指示所屬試驗改良場所，針對結球萵苣生產相關技術問題進行瞭解並協助改善。本文主要報導農業試驗所對於結球萵苣肥培問題所進行之初步試驗成果，期能對結球萵苣栽培技術提昇有所助益。

作　　者：林助理研究員毓雯
連絡電話：04-23302301-7406

二、肥培問題評析

結球萵苣原產於地中海沿岸，生長喜好偏涼的環境，生長適溫15~25℃。目前台灣的外銷業者及生產者普遍遭遇的肥培問題包括：1.氮肥超施、鉀肥不足2.溫度低葉肉較厚，溫度高葉肉較薄3.栽培期忽冷忽熱，易產生頂燒症（圖一）等，造成結球萵苣的品質不良進而影響收益。

圖一、葉球頂燒影響商品價值。

經調查農民每分地慣用施肥量，在雲林縣二崙地區為氮40~65公斤，磷酐28~46公斤，氧化鉀19~29公斤，平均三要素用量分別為53、37、24公斤；麥寮地區則為氮38~53公斤，磷酐19~23公斤，氧化鉀17~29公斤，平均三要素用量分別為46、21、23公斤。若與日本每分地的施肥推薦量氮15~25公斤，磷酐15~20公斤，氧化鉀15~25公斤，以及由植體分析所得之每分地營養移除量氮8.4公斤，磷酐2.5公斤，氧化鉀17公斤相較，農民慣用肥量明顯過高，且有養分不平衡的現象。因此連作田區常有土壤鹽分累積影響生長，甚至產生頂燒症等生理障害。

進一步探查過量施肥的原因，除了農民普遍認為葉菜應以多施氮肥來增加產量外，施肥方式不當是最主要因素。目前農民栽培結球萵苣多習慣不施基肥或僅施少量基肥，後期視生長狀況來追肥，而追肥方法則採表面撒施或隨水溝灌。這兩種追肥方式，由於肥料與土壤沒有充分混合，養分易隨水流失，而且作物根系與肥料養分接觸比例低，肥料利用效率相當低，所以必須提高施用量方能達到目標產量，因此，造成農民普遍有超施肥料的情形。

此外，經訪查業者及部分農民，頂燒症好發於高溫時期，尤其是氮肥量過高的田區。由植物營養觀點來看，頂燒症是由植物體內鈣不足所引起。鈣在植物體內是屬於移動較慢的養分，除了環境供應不足（例如土壤含量低或肥料供應不足）會引起缺乏外，當植物生長過快時，也會由於鈣的吸收及移動跟不上而造成相對性的缺乏。由於高溫及氮肥施用，均可使植物生長加快，所以也相對讓頂燒症加劇。

至於高溫及氮肥過高造成葉肉變薄、口感不佳的問題，其成因也與頂燒類似，皆因生長過快造成其他養分相對不足所引起，而這些養分中又以鉀最為重要。由蔬菜植體分析可知鉀的含量僅次於氮，部分品種鉀甚至高於氮，農民普遍多施氮肥少施鉀肥，在季節條件不適當時，是造成結球萵苣口感不佳的主因。

三、合理化肥培輔導試驗及成果

為解決外銷結球萵苣過量施肥問題，本所於98年初擇定二崙鄉及麥寮鄉兩塊田區，分別針對兩地土壤特性，配合農民操作習慣提出合理化施肥建議。試驗前先採取試區土壤進行分析，並由

表一、試區土壤基本性質分析

試區別	pH	有機質 %	有效性磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂
			mg/kg			
雲林麥寮						
表土	7.7	1.7	118	87	2030	233
底土	7.7	1.3	74	64	2618	217
雲林二崙						
表土	6.7	3.6	125	106	1977	235
底土	7.3	3.0	94	82	2707	235

圖二、二崙試區採收前田間結球萵苣生長情形。

表二、試區三要素用量及產量比較

試區別	氮	磷酐	氧化鉀	產量[z]
		公斤/分地		公噸/分地
雲林麥寮				
一倍追肥	25	12	31	4.5
二倍追肥	29	17	36	4.8
對照	39	19	17	4.7
雲林二崙				
有機肥	22	17	31	3.7
化肥+追肥	32	17	41	3.3
化肥	22	10	31	3.1
對照	35	32	30	3.5[y]

[z] 產量以每分地6000株計算。
[y] 二崙試區為避開雨季提早採收，產量較低。

圖三、麥寮試區結球萵苣葉球縱切面。

土壤分析結果（表一）配合台灣地區的氣候條件及結球萵苣養分需求，原則推薦施肥量為：氮22公斤/分地，磷酐6.4公斤/分地，氧化鉀31.6公斤/分地。施肥方式為一次於基肥全層施肥（即撒施後充分與土混拌），並於生長後期視萵苣生長狀況決定是否施用追肥。麥寮試區以農民慣行法為對照區，試驗區依追肥量分為兩種處理，水分採農民慣行之溝灌方式管理；二崙鄉亦以農民慣行法為對照區，試驗區則依肥料種類及追肥之有無分為化肥、化肥+追肥、有機肥等三處理，水分管理則於基肥施用整地後全區淹灌一次，待水分適宜後作畦，定植後亦採溝灌方式補充水分。麥寮鄉試區於1月中旬定植， 3月中旬採收；二崙鄉試區於2月中旬定植，4月上旬採收。

試驗結果顯示：除了二崙試區的化肥處理外，其餘處理均與對照處理無明顯差異（該區產量較低應為基肥後先淹灌再作畦定植有關）。試驗區與對照區的施肥量比較，麥寮試區氮肥減少26~36%，磷肥減少11~37%，鉀肥則增加82~112%；二崙試區氮肥減少9~37%，磷肥減少47~69%，鉀肥則增加3~37%（表二）。若以麥寮試區化肥處理之施肥量與前節所述農民平均慣用肥量相比，氮肥減施40%、磷肥減施40%、鉀肥增施35%；以二崙試區之有機肥處理之施肥量與農民平均慣用肥量相比，氮肥減施56%、磷肥減施54%、鉀肥增施30%。以產品的外觀而言，農民慣行施肥區的葉球體型較大，結構較疏鬆，試驗區之葉球較緊密（圖二、三），口感較甜脆。

四、結論

經過一期作的試驗，本所針對結球萵苣初步肥培建議為：至少三分之二肥料於基肥全層施肥，氮素用量以22~29公斤/分地為宜，磷酐用量應參考土壤檢測值，氧化鉀用量不宜低於氮素用量，並應參考土壤檢測值，氣溫越高鉀要越多，但氧化鉀和氮的比例不建議超過1.5。施用基肥時肥料要注意混合均勻，均勻撒施土表，翻犁與土壤充分混合之後作畦，定植後要注意田間維持水分充足。

正視溫室效應及溫室氣體之減量

國立中興大學農藝系 羅虹
農試所作物組 楊純明

一、前言

俗語說民以食為天，所以農業的生產必須要為人類帶來足夠的糧食，農耕操作應當以滿足糧食安全需求為最高目的。生長良好的作物才能夠產生豐足的糧食，然而除了作物本身的條件之外，氣候（象）更是影響作物能否生長良好的重要因素。近年來天氣變化無常，氣候和昔日相比明顯有別，使得氣象環境失去原先的穩定平衡。造成氣象渾沌不明的主因，目前多歸諸於增強的溫室效應，以及所促成的全球暖化現象。追源溯往主要係因為工業革命以來大量石化燃料的消耗及各種人類行為釋放出的大量溫室氣體，而這些溫室氣體的長期持續累積即增強了地球的溫室效應，並造成了全球暖化現象。更可怕的是，溫室效應增強後果不只是全球氣溫的上升，也改變了氣象系統的常態運轉，使得氣候快速的變遷。氣候快速變遷直接造成對自然環境的脅迫，譬如生態失衡、海平面上升、地理景觀改變等，間接則帶來對人文環境的衝擊，產業運輸、生活型態、經濟活動、國際貿易及社會政治層面等都因而波動。人類應當摒棄鴕鳥心態正視溫室效應及氣候快速變遷問題，並且積極的尋求解決對策，降低溫室氣體的排放量，減輕溫室效應對生態、環境及產業生產所帶來的負面效應。而社會大眾更應該拿出道德良知，身為地球村的一員都必須誠心面對此一嚴肅議題，齊心努力讓我們共同生活的環境在明日能更加美好。

作　　者：楊研究員純明
連絡電話：04-233302301-7117

二、何謂溫室效應

地球表面由一層大氣層包圍，就像是溫室的透明玻璃表層，具有容許光線穿透、防止地面溫度散失及保持溫度的功能，並使地球表面的溫度得以維持適度的變化範圍，這就是所謂的溫室效應(greenhouse effect)。假若地球沒有大氣層來保留住太陽輻射的能量，完全釋放出全部入射的光輻射，則依照黑體輻射理論計算地球平均溫度將為-18℃，因此常態下的溫室效應使人類得以在現行溫暖的地球上生存。只可惜人類活動過度的排放溫室氣體，使得大氣吸收了過多原應釋放到太空的輻射能，增強了地球的溫室效應。據估計過去百年以來，全球的平均氣溫已上升了0.3～0.6℃，而且升溫趨勢持續進行中，人們再不正視暖化問題將置自已於不可知的未來。

三、溫室氣體

溫室氣體之所以能夠保持地球表溫，乃由於其具有吸收長波輻射的特性，非但抓住了入射的長波輻射能，又保留住原本應該散發回太空的地表長波輻射熱。尤有甚者，溫室氣體會減少大氣對流層中的臭氧濃度，稀薄大氣臭氧層另導致紫外線照射至地表輻射量的增加。長期累積的溫室氣體打亂了進出地表的能量平衡，使得大氣層（圈）內溫室效應增強，而增強的溫室效應被認為是引發氣候快速變遷的元兇。因此談論溫室效應與氣候變遷，必須同時考量、合併應對，不宜切割單獨處理。在京都議定書中規定必須減量的溫室氣體有六項，分別為二氧化碳(CO_2)、甲烷(CH_4)、氧化亞氮(N_2O)、氫氟碳化物(HFC_S)、全氟化碳(PFC_2)及六氟化硫(SF_6)，其中和農業相關的溫室氣體主要為前三項。

(一)二氧化碳(CO_2)

二氧化碳是由一個碳原子及兩個氧原子鍵結而成的化合物，常溫下為氣態，係植物行光合作用生成碳水化合物所必須的材料，也是動植物呼吸作用的產物。大氣中的二氧化碳濃度會因不同季節而有些微波動，在植物生長旺盛的春夏季節大氣中濃度較低，而在秋冬季節則因植物休眠或死亡使得大氣濃度上升。工業燃燒石化能源、汽機車排放廢氣、火山爆發、地熱溫泉等各種自然與人為活動，都會有二氧化碳的逸釋。

(二)甲烷(CH_4)

甲烷是由一個碳原子及四個氫原子所組成之最簡單烷類分子，主要產生於湛水環境的土壤內（如水田、沼澤地），經由潮溼土壤中甲烷菌分解有機物質成甲烷逸釋至大氣中，另飼養牲畜的畜牧業也是排放甲烷的來源之一。水田釋放甲烷的三種途徑為(1)水面擴散作用釋出、(2)氣泡形式釋放及(3)稻株氣胞組織逸釋。甲烷吸熱效率很高（吸收輻射潛勢為二氧化碳的30倍），對溫室效應影響潛力甚高。

(三)氧化亞氮(N_2O)

氧化亞氮是由一個氧原子及兩個氮原子組成，在常溫下為無色不可燃氣體（又稱為笑氣）。農地過度施用氮肥係促進氧化亞氮大量排放的原因，經土壤中微生物的硝化及去硝化作用過程釋出。氧化亞氮吸熱效率亦甚高，每一分子氧化亞氮吸收紅外線的強度約為二氧化碳的200倍。

此外，雖然此一化合物的生成無關於農業生產，本文仍特別介紹氟氯化物。該化學產品是一種無毒且極為穩定的人造化合物，存在於一般生活之中，例如冷氣機及冰箱的冷媒、沙發中的泡棉等均是。由於化學性質十分安定，一旦被釋入大氣，除非進行光分解反應否則會不斷累積在對流層當中，最後上升至平流層。此時可因為紫外線照射而分解產生氯原子，活潑的氯原子與臭氧結合將使平流層中臭氧分解消失。稀薄的臭氧濃度，常被形容為臭氧層破洞，將使來自太空的紫外線額外穿透大氣層照射至地表。

四、農業生產之溫室氣體減量對策

近年來為了提高糧食生產供應增長的世界人口，土地利用方式明顯改變，農地也因此超限使用，更造成了農業排放溫室氣體通量的大幅上升。欲降低農

業生產過程的溫室氣體排放量，應當依照各個地區的特定狀況採用不同之減量措施，以配合其特殊的時空環境與條件，如此才能獲得顯著減量成效。

(一)二氧化碳減量對策

土壤是地表主要的碳積儲(carbon sink)，當原生生態系之土壤轉變為耕地時，即可測得大量二氧化碳自土壤中釋出。據估計過去150年來為農業開發土地所累積的二氧化碳排放量，相當於燃燒石化能源釋出的總量。針對土地利用及農業操作的二氧化碳減量對策，可概分從降低現有排放源之排放量及提高碳積儲容量等兩方面著手。

(1)降低排放源之排放量

諸如降低土壤呼吸之碳逸釋、減緩土壤有機質分解速率、妥善處理農地廢棄物及禁止燃燒農地殘留物（如稻稈）等措施，都是可行且有效的減量對策。

(2)提高碳積儲容量

實際可行的碳積儲容量提高方法，如(1)不耕犁、低度耕犁等促進農田碳截取能力的耕犛作業；(2)提高生質能源使用比例的政策；(3)添加土壤有機質肥料、腐植質等有機質的土壤肥力作法；(4)提升作物水分與氮肥利用效率技術；及(5)採行改良式耕作管理（如輪作）等。其次，將多餘農地轉變為自然生態系統，栽種多年生作物（如牧草、林木）或生質能源作物，亦兼具降低排放量和提升碳積儲的雙重效果。

(二)甲烷減量對策

除了畜牧業排放之甲烷，農作生產之甲烷排放源主要來自水田栽培、廢棄物分解(燃燒)及能源使用。因此，農耕方面的甲烷減量措施如次：嚴格禁止農田殘留物燃燒、改進水田栽培管理、多用銨態氮肥少用硝酸態氮肥、提高土壤氧化速率、採行間歇式斷水、耕犛鬆土減輕水田還原程度及栽種有較低甲烷傳輸速率的水稻品種等。

(三)氧化亞氮減量對策

土壤排放之氧化亞氮佔了生物圈釋出至大氣圈之氧化亞氮總量的70%，可見人類活動造成土壤氮循環改變確是氧化亞氮不斷升高主因之一。農耕的氧化亞氮排放源可歸納為旱作栽培、施用無機氮肥、堆肥分解及生物性氮固定等，而可行之減量對策包括實施水旱田輪作、減緩有機氮肥施用、將農耕地轉為林地或草地、實施交替式土壤耕犛、增進氮肥利用效率、多次分施氮肥、施用硝化抑制劑及精準施肥等。

五、溫室氣體減量措施對農業經濟影響評估

由於溫室效應加速了氣候變遷，分別對自然與人文環境帶來衝擊，最佳減量措施與策略的選擇必須評估該項對策之成本與效益。成本面的評估係指減量對策的實施對人類造成之負擔，而效益面的評估係指其在獲得減量控制後對人類和整個社會帶來的利益。從政策面觀點而言，任何溫室氣體減量對策之經濟影響評估，必須從政治、技術、經濟等層面綜合判斷，瞭解關聯性與可行性，才能以最少的成本得到最大的收益。此外，經濟學者分析溫室效應/氣候變遷對農業之影響，可歸納如下：（一）不同估算方法之成本計算差異；（二）溫室效應帶來的經濟損失在發展中國家高於已開發國家；（三）因應氣候變遷在農業所做的調整可降低生產成本；（四）二氧化碳上升會增加病蟲草害發生，然已開發國家（如歐美）對控制病蟲害之能力優於開發中的國家；及（五）氣溫上升使高緯度農地生長季增長，使座落於高緯度之已開發國家（多為先進國家）較能從氣候暖化現象獲得利益。

六、減量對策需要各方配合

國內政府部門已成立了各級溫室氣體減量推動計（企）畫，以因應京都議定書之生效，經濟部更特別設立推動小組作為各單位溝通平台，在提升我國產業國際競爭力下並確保減量目標逐年達成。而根據溫室氣體減量法草案所進行的相關配套研析包括了：（一）溫室氣體獎勵補助政策及執行建議；（二）先進國家溫室氣體減量技術最新資訊蒐集與彙整；（三）因應溫室氣體減量法（草案）之排放量交易、排放量減量登錄平台之建置與管理；及（四）針對法案之重要議題舉辦相關論壇或研習會深入探討等，目的在於透過訂定溫室氣體減量措施、產業宣導、金融與租稅獎勵誘因及產業自律等機制，落實國內溫室氣體排放量的真正減降。再者，政府於三次全國能源會議上，也擬訂了諸多議題廣納各界意見，試以解決減量成效不佳的各種原因。

然而，溫室氣體的減量除了政府部門應該成立推動單位積極進行之外，尚需要社會大眾的全力支持與配合。對此我們首先應該利用教育宣導方式，讓每個人都知道人人都該為溫室氣體減量盡一份心力，留給自已和下一代美好的生活環境。其次，溫室氣體減量屬國際事務，必須藉由國際間的溝通、合作並形成集體共識，一起謀求解決方法來避免繼續對氣象系統的破壞。而農業生產過程中的減量空間，政府可以用補貼、獎勵或懲罰等作法立法規範，或建立食品減碳、溫室氣體減量等不同的認證標章制度（如碳足跡制度），同時考核農產品的產銷流通管道，提倡在地生產、在地消費，讓各方都參與在溫室氣體減量行列中。

七、結語

氣候變遷乃億萬年前即已存在的大自然現象之一，但是近年來人類的活動卻嚴重的影響氣象常態運轉，長期將大量的溫室氣體排放至大氣中，增強了溫室效應。所造成全球氣溫升高、海平面上升、降水（雨）型態改變、極端氣象發生頻率增加等異常天候，勢將形成擴大沙漠化地區、威脅生態系統、衝擊農業生產等無數不良後果，此時若不及時善後結果將難以想像。以去(98)年8月莫拉克颱風帶來的暴雨為例，在短短三天中竟然降下近3,000釐米的雨量，造成的農業災損超過百億元，委實十分驚人和可怕。地球只有一個，生活空間只有你、我，我們該好好珍惜大自然賜予的恩惠，齊心努力將溫室氣體的減量落實於社會各層面。

作物生理

應用YAC基因庫（酵母菌人工染色體）於作物種原保存與基因體之研究

農試所種原組 王芝鈺 黃勝忠

一、前言

作物種原為品種改良之根本，因此世界各國以品種改良為目的之研究單位，無不窮盡心力的蒐集相關的作物種原。近十幾年來隨著分子生物技術的進步，種間基因交換的藩籬也逐漸打破。使得優良作物所擁有的特殊基因頓時變得非常重要，因為現在只要利用基因選殖技術取得該基因，便有機會轉殖到同種或甚至是不同種的作物，使得傳統品種改良更快速，與配合分子技術育種成功的可能性也更大。

二、基因體庫(Genomic library)

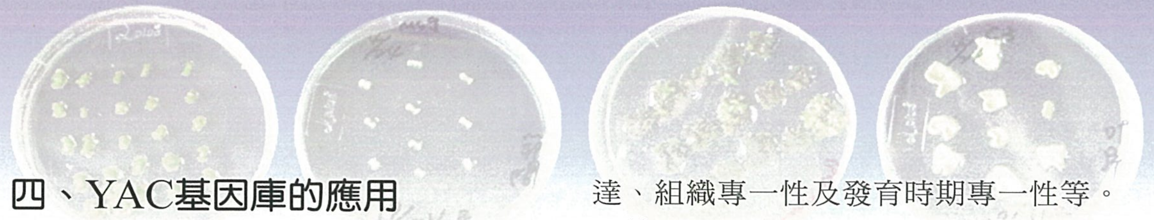
基因選殖技術首重選殖系的取得，基因選殖時如果基因序列已知，便可利用該序列設計引子進行PCR增殖目標片段；可是如果基因序列未知，因為無法取得該基因產物以致無法推知基因序列，這時就必須製備基因體庫，再從其中篩選含有目標片段的選殖系。基因體庫種類繁多，以載體種類區分計有：人工染色體、粘質體、噬菌體置換型、質體等多種類型。其中以人工染色體為載體者之選殖容量最大，較適於作物遺傳資源保存及真核基因體研究；而其中又以YAC (Yeast artificial chromosome；酵母菌人工染色體)基因體庫容量最大，也是唯一以真核生物為宿主的基因體庫（表一）。

作　　者：黃研究員兼組長勝忠
連絡電話：04-233302301-7800

三、YAC基因庫之發展

最初由於侷限於分子生物技術的發展，所能選殖的DNA片段長度都相當的短。直到1987年Burke利用脈衝電泳(Pulse Field Gel Electrophoresis)及酵母菌人工染色體，才順利的選殖到數百kb的DNA，並建立人類YAC基因庫。此後YAC基因庫的應用性逐漸受到重視，最初是利用物理圖譜尋找基因座，許多作物的優良性狀基因，雖然已知其與鄰近遺傳標誌的相對距離，可是因為兩相鄰遺傳標誌間距通常大於數千kb，如搭配YAC基因庫將基因解析度提高到數百kb，可提高選殖成功率。

目前YAC的缺點是其嵌合體及遺傳穩定性較低，另外宿主生長速度慢、操作流程繁複、脈衝電泳的使用，以及隨後出現的BAC及PAC技術，造成應用性受到侷限的原因。然而由於YAC基因庫具有最大的選殖容量及真核生物宿主，再加以技術不斷的研發改進，現在YAC技術已較為簡便，而且應用性也更高。



四、YAC基因庫的應用

(一)應用於大型基因、大型DNA片段或基因群研究

研究大型基因的遠端調控元素及順式調控序列，或是轉入大型DNA片段以補償或糾正某些基因，藉以確認基因功能。

(二)建構物理圖譜

2004年完成的國際水稻基因體定序計畫(International Rice Genome Sequencing Project，IRGSP)，雜亂的DNA片段就是先利用YAC基因庫進行初步排序，再利用BAC基因庫作細部排序，組裝成完整的水稻基因體序列。

(三)據圖選殖

許多作物的優良基因，利用遺傳育種分析，僅能得知其與遺傳標誌的相對位置，無法進一步的取得基因表達產物，以致無法推測基因序列進行基因選殖。而據圖選殖便是利用YAC基因庫進行染色體步移(Chromosome walking)以選殖取得目標基因。

(四)基因轉殖工具

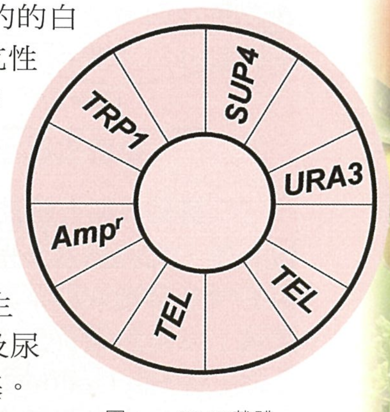
由於利用YAC基因轉殖特有的同源重組基因特性，相較於其他基因轉殖法，例如基因槍或是以微生物為媒介者，可以更忠實的呈現轉殖基因之表達、組織專一性及發育時期專一性等。另外不同於一般的基因轉殖僅單純的轉入目標基因，利用YAC轉殖可以轉入大片段DNA且內含許多基因。

(五)生物遺傳資源保存

目前已有許多生物基因利用YAC製備基因庫保存，在植物方面有阿拉伯芥、水稻、大麥、玉米、菸草、番茄、馬鈴薯等，在動物方面有人、老鼠、斑馬魚等。此外中國也利用YAC基因庫保存瀕危畜禽品種。

五、YAC載體組成份

YAC所採用載體以pYAC4（圖一）為例，包含元素如下：(一)端粒重複序列(*TEL*)：形成穩定的染色體末端。(二)*SUP4*內部的轉殖位置：選殖成功的菌落，因其*SUP4*基因被插入影響基因表現，因此在篩選培養基上呈現紅色，異於選殖失敗菌落的的白色。(三)青黴素抗性標記基因(Amp^r)：便於利用大腸桿菌增殖載體。(四)營養缺陷標誌*TRP1*及*URA3*：使得轉殖株可以生長於缺乏色胺酸及尿嘧啶的篩選培養基。



圖一、pYAC4載體。

表一、人工合成染色體基因庫所用載體對照表

項　目	YAC	BAC	PAC
英文全名	Yeast artificial chromosome	Bacterial artificial chromosome	P1 artificial chromosome
中文全名	酵母菌人工染色體	細菌人工染色體	噬菌體人工染色體
選殖容量	>1 Mbp	~300 kbp	~300 kbp
宿主	真核(酵母菌)	原核(大腸桿菌)	原核(大腸桿菌)
穩定性[z]	非常不穩定	非常穩定	非常穩定
嵌合體機率[y]	可能大於50%	非常低	非常低

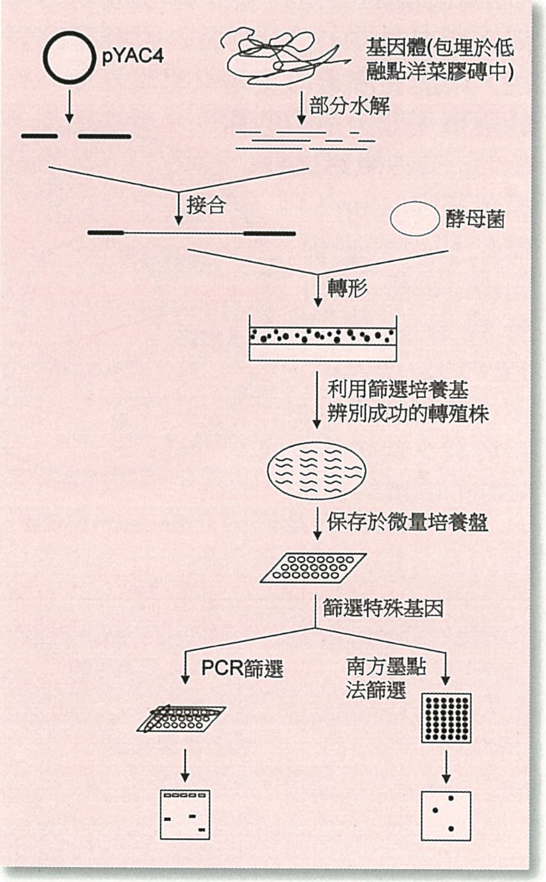
[z] 穩定性：宿主經若干代的繁殖後，其內所含的人工染色體的完整度。

[y] 嵌合體：非連續的基因體片段被選殖進入同一個載體。

六、YAC基因庫的製備及篩選

YAC基因庫製備流程（圖二）：先萃取作物高分子量基因體DNA，因其結構脆弱易斷需要包埋於洋菜膠中進行後續操作，而且洋菜膠有助於DNA用量的控制。高分子量基因體DNA經部分水解後與載體臂接合並轉形到酵母菌宿主，利用營養缺陷篩選培養基判別轉形成功的菌株，再分裝於微量培養盤以長期保存。

製備流程中較困難或耗時處在於：（1）轉形效率低。（2）轉形後的酵母菌原生質球再生耗時。（3）若無機械手臂協助，轉殖株的人工辨識及挑取耗時。（4）重組基因片段長分析時需利用脈衝電泳。



圖二、YAC基因庫的製備及篩選。

YAC基因庫所含轉殖之株數常用篩選方法有兩種：PCR篩選及雜交篩選。PCR篩選是先將所有的轉殖株分成若干組分別進行混合，利用不同的分組模式搭配PCR，便可快速又準確的篩出目標轉殖株。雜交篩選是利用機械手臂將微量培養盤上的菌株密集點佈於雜交濾膜表面，長寬各22公分的濾膜上，可以點佈高達兩萬個菌落，隨後再利用南方墨點法篩選目標轉殖株。

七、台灣YAC基因庫發展現況

國內最先應用此一技術的是1999年中研院的研究團隊製備綴葉菸草YAC基因庫，並利用螢光原位雜交定位綴葉菸草的酵母菌人工染色體轉殖株。而2004年完成的國際水稻基因體定序計畫，則是利用YAC基因庫完成DNA片段的排序。目前農業試驗所國家作物種原中心，正積極建立作物YAC基因庫製備系統，希望利用此系統保存重要作物遺傳資源，並促進基因體相關研究，種原中心擁有的重要儀器有脈衝電泳系統及自動點片機，有助於進行YAC基因庫之建構。

八、結語

利用YAC基因庫保存作物遺傳資源，可保存大片段的植物基因體，長度從數百kb到1Mb左右，並可應用於大型基因、大型DNA片段或基因群、物理圖譜、據圖選殖、基因轉殖等相關研究，YAC基因庫為傳統遺傳育種學與分子生物學搭起互補橋樑。某些作物品種已知其品質優異或是具有特殊功能性基因，例如中草藥植物台灣原生黃花石斛，利用YAC基因庫先保存其DNA遺傳資源，待爾後研究人員可對某些特殊功能基因進行深入研究，或可以直接篩選有用的功能性基因。

日本作物研究所(NICS)與中央農業總合研究中心(NARC)之參訪心得

農試所生技組 陳烈夫　農試所主任秘書 呂秀英
中研院 鄔宏潘　農委會 林學正

一、前言

前期（見本刊第79期）已介紹2008年9月8日至17日訪日期間對於日本之獨立行政法人機構農林水產先端技術研究所（STAFF）、農業生物資源研究所（NIAS）、農業環境技術研究所（NIAES）及植物基因體中心（PGC）的參訪成果與心得，現繼續介紹此次行程中的作物研究所（NICS）及中央農業總合研究中心（NARC）兩個研究機構。

二、作物研究所(NICS)之參訪心得

拜會所長入來規雄（Iriki Norio）博士，並由稻作育種研究室室長根本 博（Hiroshi Nemoto）博士介紹該所之稻作育種研究室與多用途稻作育種研究室，並參觀谷田部試驗農場（圖一），討論稻作育種作業流程所遭遇的問題，瞭解目前日本主要栽培品種之生育狀況。日本現行稻作育種目標為：(1) 配合秋冬裡作需要，育成極早熟、優良食味的品種；(2) 育成低生產成本的優良食味直播用品種；(3) 育成活用水田功能所需的多用途品種。而擬定稻作育種之相關策略有：(1) 改進食用品質之技術研發；(2) 改善病蟲害抗性（包括稻熱病、紋枯病及縞葉枯病等）之導入效率；(3) 配合栽培技術維持高產之品種選育；(4) 直播用水稻發芽性之改進策略。

作　　者：陳助理研究員烈夫
連絡電話：04-23302301-7322

(一) 多用途稻米品種之育成

（1）開發高、低直鏈性澱粉品種

育成不亞於越光品種的高、低直鏈性澱粉品種，使具不同米飯粘性的強度及食味佳之特色；已育成適合加工調製用之Milky Queen、Milky Princess、柔小町等品種；另適合糖尿病患者食用之品種－夢十色，能使飯後血糖值不會急速提高，有助患者健康管理。

（2）開發低Glutelin含量之稻米品種

已育成的稻米品種－春陽，具低量Glutelin，即其米粒中可消化性蛋白質之含量較低，相對提高不可消化之蛋白質含量，對腎臟病患者需限制蛋白質之攝取量而言，可有效控制腎臟之負擔。

（3）開發有色米

有色米含豐富維生素B_1、B_2、E及無機鹽類Fe、Ca、Zn和類黃酮素等成分，可供製保健食品及天然色素劑；加工方面已有製成菓子、麵條、酒類、醬油、玄米茶等相關產品。

（4）推廣巨大胚品種

目前市售發芽米以r-胺基酪酸（GABA）可穩定血壓、消除失眠及坐立不安之效果為訴求，其糙米浸潤後胚芽中GABA之含量提高，而巨大胚品種之胚芽大小為一般品種3至4倍，相對含量較高，已育成新品種－High Minori。

圖一、NICS谷田部試驗農場佔地20公頃種植了各種水稻品系(左上)，其中含不少飼料稻(右上)、有色米(左下)及巨胚稻(右下)等品種(系)。

（5）選育飼料稻品種

飼料稻之選育重點在飼料品質、抗倒伏性及抗縞葉枯病。日本為了降低國內稻米生產壓力，並維持水田型態之耕作方式，積極選育飼料稻品種，目前已有Kusahonami品種供牛飼料用。

(二)農業試驗研究策劃改進會議針對全球暖化之水稻新育種之栽培技術擬定研究方向

(1) 高溫成熟障礙因應對策研究之意義；(2) 高溫成熟障礙之發生機制；(3) 現階段高溫成熟障礙之因應對策。

根本 博博士主持之稻作育種研究室的編組雖只有8名人員，卻能有效管理20公頃的水稻田，並每年培育選拔將近8000個品系，工作極有效能，值得我方學習借鏡。而反觀我國現行之水稻育種目標，亦有許多雷同之處，如農試所已育成巨胚米、黃金米、彩葉稻等品種（系），以及正積極導入分子標誌輔助育種技術於育種工作。

三、中央農業總合研究中心(NARC)之參訪心得

拜會研究中心丸山清明（Kiyoaki Maruyama）所長，其為鼓勵餐廳使用日本本土農產品作為食材，設計及推動一種「綠提燈」制度（圖二），只要餐廳使用本土食材的量達60%以上，就會頒發綠色提燈於餐廳門口，現已形成一種榮譽的表徵；綠提燈上分五個星級，分別代表本土食材使用量各達60、70、80、90及100%。

由研究管理監石黑 潔（Kiyoshi Ishiguro）博士全程陪同，乘座該所研發之廢棄食用油提煉之生質能源巴士到所屬各單位參訪。此行主要研習參訪目的

圖二、NARC丸山清明所長設計及推動的綠提燈標誌制度。

圖三、NARC之島田 信二博士所研發之地下水位控制系統(上)，在施行與未施行該系統之大豆生長比較區(下)。

圖四、日本農產品直銷賣場一進門貼著參與的農戶照片和姓名(上)，賣場內直接販賣糙米(中)，並提供免費代客碾米服務(下)。

為：(1) 解該研究中心的組織架構及重點研究方向；(2) 解該研究中心輔導農村和產業的理念、作法及現況；(3) 參觀所屬產學官共同開發研究設施；(4) 觀所屬各研究單位的最新研發技術。

首先到大豆試驗農場拜訪大豆生產安定研究室室長島田 信二（Shinji Shimada）博士，瞭解其活用地下水位控制系統達成水旱田可輕易輪作的理念及實際作法，並從大豆生長比較田區明顯看出有無設置該系統的差異性（圖三），該技術並曾獲2006年農林水產大臣賞。然後，參觀NARC所輔導之農產品直銷賣場，該賣場是由數十個農戶集中當地本土農產品直銷販賣，一進門即貼著參與的農戶照片和姓名，賣場內販賣各種蔬果、花卉及其種子；日本賣場都是直接販賣糙米（因為糙米比較容易保存，且日本一般住家都有小型碾米機，可買回家後DIY），也有提供免費代客碾米的服務（圖四）。

下午參訪產學官共同開發研究設施，由生物病害制御研究室室長花田 薰博士和主任研究員下田 武志（Takeshi Shimoda）博士接待。觀看環境保護影片聽取簡報及參觀研究設施。該研究室在病蟲害防治技術已有相當不錯的研發成果，同時注重有用微生物之機能開發與保存。此外，我們對於其中的代謝物之質譜分析檢測甚感興趣，由於從質譜檢測、統計分析及資料庫比對皆已全面自動化，因此可以很快速分析出生物組織所內含之各種代謝物質的種類及濃度。所比對之資料庫為外購商品（購置費用約需200萬日圓），可辨識出多種代謝物質的光譜波長，也可用來辨認植物香味種類。

圖五、NARC研發之廢棄食用油提煉之生質能源提煉設施(上)、生質能源巴士（中）及可架設在農用貨車上之煉油器（下）。

參訪主持田間監測研究團隊的田中慶（Kei Tanaka）博士，聽取簡報並參觀實驗室，以瞭解其所研發的田間氣象監測設施及預警系統。最後參訪主持生質能源生產開發團隊的富樫 辰志(Tatsushi Togashi)博士，聽取簡報並參觀實驗室，以瞭解日本對於生質能源開發的研究方向和進展。其生質能源開發主要利用廢棄食用油（即我們俗稱的餿水油）來從中再度提煉出工業用油，除生質能源巴士以外，也已開發出可架設在農用貨車上的煉油器，使農民能藉此自行提煉出農機具所需用油，以達約省能源之目的（圖五）。而我國現有能源作物的生產效益並不高，由於能源作物的發展是立基於永續能源發展的政策目標，並以兼顧環境保護為導向，因此未來有賴於能源政策、農業政策以及環境政策的整合規劃，才可望有發展的空間。

四、結語

由本次參訪之兩個研究機關中深深體認到，由於人類對自然生態的破壞，未來對於如何復育污染地區的工作已日趨重要，相關技術之需求將日益增加，如淨化河川水質、資源探勘利用等。而呈現完整之價值供應鏈之整合型計畫將是未來趨勢，並透過資訊技術的系統整合，從生產端的氣象預測、天災防患、病蟲害診斷與管理，直到自動採收、生產履歷管理，甚至消費端的生活服務，使供應鏈上各項研發所帶來的永續經營理念得以整合完成，最後充分運用各種行銷手段（如日本之綠提燈標誌制度），以加強農產品安全之推銷效能。

新聞訊息

開發蝴蝶蘭健康種苗病毒檢測技術 提昇我國蘭花產業競爭力

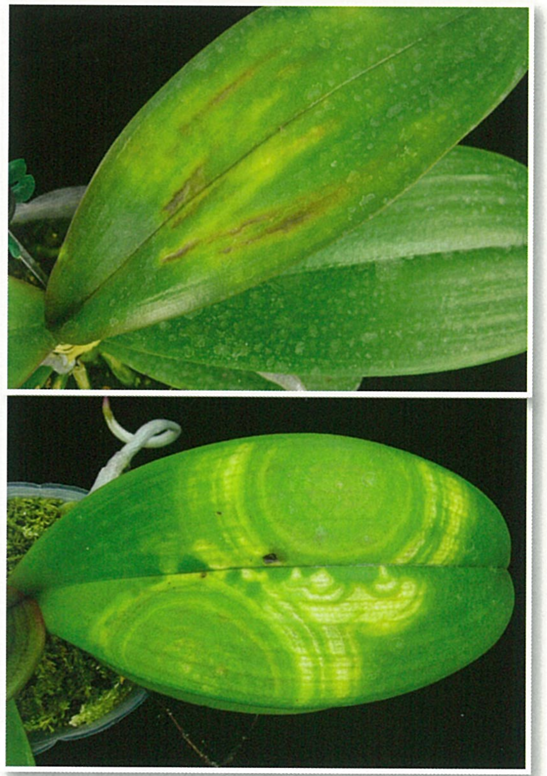
本所99年01月15日新聞稿

農試所植病組 陳金枝 安寶貞

蝴蝶蘭為我國具經濟重要性之花卉，近年來也成為重要花卉輸出品項，為極具國際競爭力之花卉產業。栽培過程中，與其他作物一樣都會面臨病蟲害問題，其中病毒病的感染，可在蘭花植株上造成全身系統性感染，使蘭株生長緩慢，或是葉片出現條紋、壞疽、斑塊或綠色分佈不均的嵌紋病徵（圖一）；某些敏感的品種，在花朵上會出現色澤不均、畸形、或提早凋萎等病徵，嚴重損及蘭花之商品價值。除了影響蘭花品質外，近年來也需面對輸出檢疫之要求，已成為困擾蘭花產業的病害。

目前被報導可感染蝴蝶蘭的病毒種類至少有12種，在台灣普遍發生的種類有蕙蘭嵌紋病毒(CymMV)、齒舌蘭輪斑病毒(ORSV)、胡瓜嵌紋病毒(CMV)及番椒黃化病毒(CaCV)等四種，其中又以 CymMV 及 ORSV 之感染 最高，且為國內已施行的蝴蝶蘭種苗病毒驗證制度所規範，以及出口檢疫必需檢測的病毒對象。優良性狀之蘭株經過病毒檢測程序，確定無病毒後，才進行分生組織培養大量複製分生苗，確保健康種苗之生產，已成為現今國際蘭花產業界之共識。

透過敏感度高及有效率之病毒檢測技術，才能準確篩選感染病毒之植株。農業試驗所近年來已陸續開發有ORSV、CymMV、CaCV及CMV等蝴蝶蘭病毒之血清檢測與高敏感度之核酸檢測試劑與技術，除配合政府之蝴蝶蘭種苗驗證制度之病毒檢測外，也提供業界蝴蝶蘭健康種苗生產及出口檢疫之病毒檢測服務，其中病毒抗血清及ELISA檢測、以及可同時檢測ORSV/CymMV兩種病毒之單步驟RT-PCR檢測技術，已有技術授權業界應用，使我國在蘭花病毒檢測技術之研發與商業化上領先其他蘭花生產國，提昇我國蘭花產業之競爭力。



圖一、病毒感染蘭花苗後嚴重影響生長品質。

作　　者：陳助理研究員金枝
連絡電話：04-23302301-7518

新聞訊息

農皂 園藝植物防治蟲害之非農藥防治資材

本所99年02月08日新聞稿

農試所應動組 陳淑佩 王清玲

農業試驗所針對園藝害蟲防治及安全需求，開發液體皂（農皂）（圖一），已證實1～2%農皂液對園藝植株之微小害蟲具良好的防治成效。

園藝植物所在的環境往往是溫暖而通風不佳，此環境易使蚜蟲、介殼蟲、粉蝨及葉蟎等微小害蟲建立其族群且終年活動頻繁。但基於環境安全，故研發非農藥防治資材為大眾在園藝或較小範圍的害蟲防治上需求日益增加。雖然固體肥皂（鈉皂）加水製成肥皂液或泡沫噴施於植株，對蚜蟲、介殼蟲、粉蝨、浮塵子、葉蟎等均有部分防除效果。但由於皂絲混於水溶液時不易調整合適的比例，再加上鈉皂之水溶液滲入土中，被根部吸收後可能對植物生長有不良影響，故影響此類非農藥防治資材的使用。

農業試驗所針對園藝害蟲防治及安全需求，開發液體皂（農皂），已證實1～2%殺蟲皂液對環境植株（如觀葉植物、花卉及綠籬植物等）之微小害蟲具良好的防治成效。且此研發產品符合我國農糧署訂定有機病蟲害防治資材及美國有機資材審查學會（Organic Materials Review Institute）皆允許之資材。農皂之殺蟲機制在於稀釋後的溶液直接接觸及破 蟲體表面，進而使蟲體脫水及死亡。

由於對其他非標的的植物或昆蟲並無傷害，且易被環境分解，故屬於對人體及環境較安全的一種防治資材。

圖一、農皂之產品。

作　　者：陳助理研究員陳淑佩
連絡電話：04-23302301-7623

新聞訊息

RFID新科技

為生鮮菇類運銷管理作業導入新活力

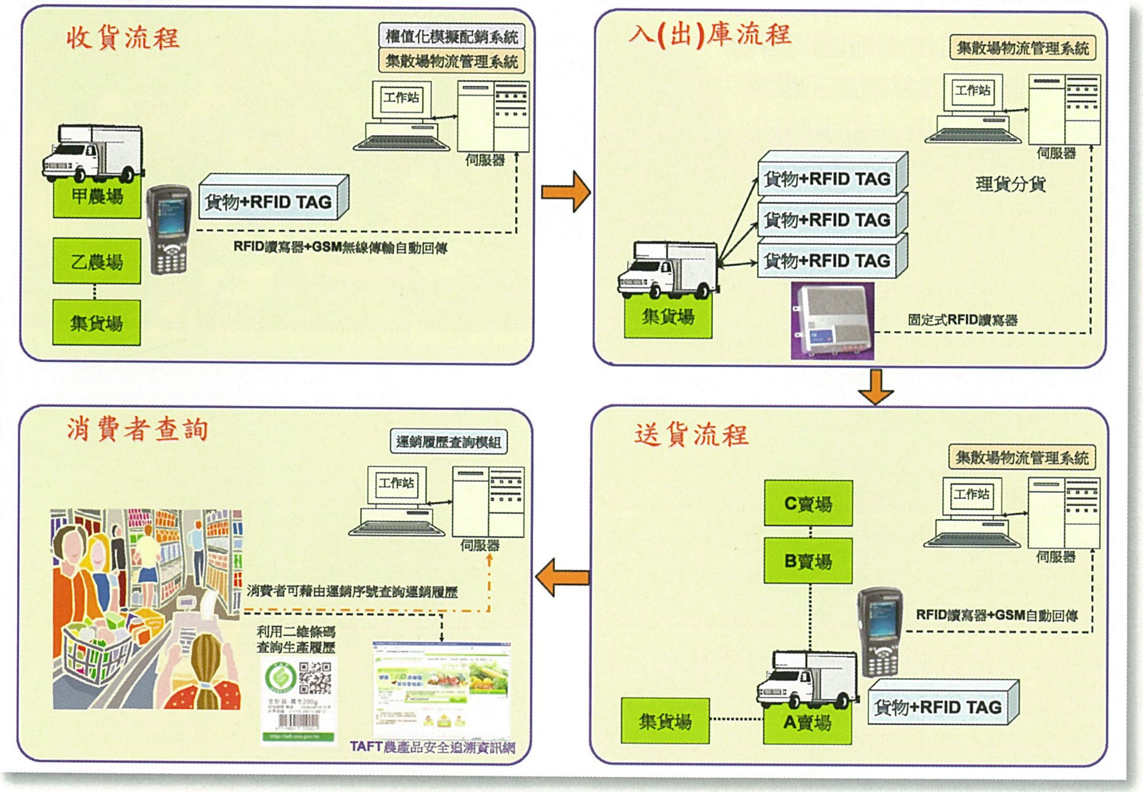
本所99年03月09日新聞稿

農試所農工組 楊智凱 蔡致榮

無線射頻辨識(RFID)技術是一種將中短距的無線傳輸機制應用在標的辨識上的技術，透過微晶片標籤(Tag)，可將資訊讀取連至後端資料庫，用以識別、追蹤與確認標的狀態。農業試驗所為解決生鮮菇類業界目前面臨生產標準化瓶頸及產銷供需調控不易的問題，已開發「生鮮菇類運銷物流數位化管理系統」，成功完成無線射頻技術結合數位化管理之驗證，未來可應用在生鮮菇類運銷產業（圖一）。以彰化縣菇類生產合作社運銷作業估算，若導入本數位化管理技術，收貨點貨時間將由每車50分鐘縮短成每車10分鐘，配貨平均從原先每件1.7秒縮短為每件0.4秒，提高了4倍效率，貨物遺失虧空損耗由原先每個月2萬5千元縮減至5千元以下，還可以將目前配銷作業人員由7人減少至3人（圖二），效益相當卓著，惟未來全面導入應用仍需進一步之經濟性評估。

生鮮菇類運銷物流數位化管理作業包括四個階段作業及一項服務，分別是收貨作業、到貨入庫(含理貨分貨)作業、出庫作業與送貨作業各階段，以及生產履歷與運銷履歷查詢服務。本管理系統具有兩大特色：(一)藉由RFID讀寫設備搭配GSM傳輸技術的操作應用，可即時回傳收貨車輛在各路線最新的品項與數量，讓集散場物流管理子系統立即獲得目前所有供貨品項與總量資訊；同樣的，出貨時也可藉由RFID設備的操作，自動回傳送貨進度給集貨場配銷資料庫，同時建立完整運銷履歷。(二)藉由權值化配銷模擬子系統，可依品項、訂購量與收款狀況等歷史資料，浮動設定客戶權值，在訂單大於供貨的情況下，搭配前述的即時供貨資訊，可以自動給予減量後合理的配貨量建議值，使達到產銷兩端即時數量調控，有效提升配貨效率。

未來若進一步將運銷訊息納入現行的產銷履歷系統，加上RFID紙箱商品化的趨勢，將可協助產業界導入相關電子化資訊系統，並推廣至其他生鮮農特產品產銷中衛體系，加速建立台灣農產品的食品安全鏈與管理資訊體系。



圖一、生鮮菇類運銷管理作業各階段流程示意圖。

作　　者：楊副研究員智凱
連絡電話：04-23302301-7707

圖二、具RFID標籤之生鮮菇品入庫作業測試實況。

重要記事

編輯室

- 1月4日鳳山分舉辦花椰菜種原觀摩會計有90位農民、產銷班員、合作農場、種苗業者與會（圖一）。
- 人事異動：鳳山分所植物保護系溫宏治主任於1月15日辦理退休，由本所植物病理組許秀惠研究員於2月10日起接任植保系主任乙職。
- 1月16日嘉義分所辦理農業試驗成果發表會及睦鄰開放日活動，邀請市民與農民朋友參觀試驗成果。
- 人事異動：1月29日本所主任秘書由原技術服務組呂秀英組長升任，技術服務組組長由應用動物組方尚仁研究員接任。
- 2月2日至4日辦理「土壤肥料基層指導人員實務訓練(13)」，計有20位學員完成結訓。
- 2月3日日本獨立行政法人種苗管理中心品種保護對策課課長田平雅人一行4人，參觀本所國家作物種原中心。
- 2月4日日本沖繩縣農業研究名護支所研究人員一行3人，參觀本所國家作物種原中心。
- 2月10日黃煌雄、趙榮耀監察委員蒞臨本所視察智慧財產成效總體檢與應用狀況，由本所劉大江所長親自接待（圖二）。
- 2月14日至21日春節期間，花卉研究中心辦理「百花迎春開放日活動」，開放一般民眾入園及展示花卉研究成果，逾萬人參觀。
- 3月2日本所與國立中正大學簽訂學術合作協議書，將共同研發生質能源作物、奈米生物檢測的研發與應用、溫室栽培的節能管理等計畫（圖三）。
- 3月5日台中縣大里市國光扶輪社帶領國際扶輪團體研究交換計畫人士一行20人，參觀本所陳列室與台灣土壤陳列館。

圖一、於鳳山分所辦理花椰菜種原觀摩會情形。

圖二、監察委員蒞臨本所視察智慧財產成效總體檢與應用狀況。

重要記事

編輯室

- 3月5日鳳山分所舉辦花椰菜種原觀摩會計有35位農民、產銷班員、合作農場、種苗業者與會。
- 3月9日至11日辦理「土壤肥料基層指導人員實務訓練(14)」，計有20位學員完成結訓。
- 3月16日財團法人興毅社會福利慈善事業基金會帶領泰國合艾宋卡王子大學一行40人，參觀本所台灣土壤陳列館。
- 3月22日邀請國立台灣藝術大學黃光男校長於行政大樓大禮堂舉辦「農業產品與藝術」專題演講（圖四）。
- 3月23日中央研究院院長翁啟惠博士暨農委會黃有才副主委及各試驗所首長一行20人蒞所指導並參觀本所農業生物科技中心轉基因隔離設施（圖五）。
- 3月23日至25日辦理「土壤肥料基層指導人員實務訓練(15)」，計有20位學員完成結訓。
- 3月25日花卉中心辦理日本春石斛蘭產業及開花技術研討會，邀請日本愛知教育大學市橋正一教授進行日本春石斛蘭產業現況介紹。
- 3月30日台灣大學陳尊賢教授帶領泰國農業部土地發展署一行6人，參觀本所土壤陳列館。
- 3月下旬鳳山分所於高雄縣美濃鎮農會大禮堂舉辦行政院農業委員會首長下鄉「傾聽人民心聲」－木瓜健康管理觀摩會，計有百餘位農友參加。

圖三、本所劉大江所長與國立中正大學校長吳志揚簽訂學術合作協議書，雙方握手合影。

圖四、國立台灣藝術大學黃光男校長蒞臨本所進行專題演講。

圖五、中央研究院院長翁啟惠博士蒞臨本所進行專題演講。